

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 840 016 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.1998 Patentblatt 1998/19

(51) Int. Cl.⁶: F04D 29/04, F04D 29/42

(21) Anmeldenummer: 97250306.4

(22) Anmeldetag: 16.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(72) Erfinder:
Zacharias, Wolfgang, Dipl.-Ing.
471987 Duisburg (DE)

(30) Priorität: 29.10.1996 DE 19646528
08.10.1997 DE 19745606

(74) Vertreter:
Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)

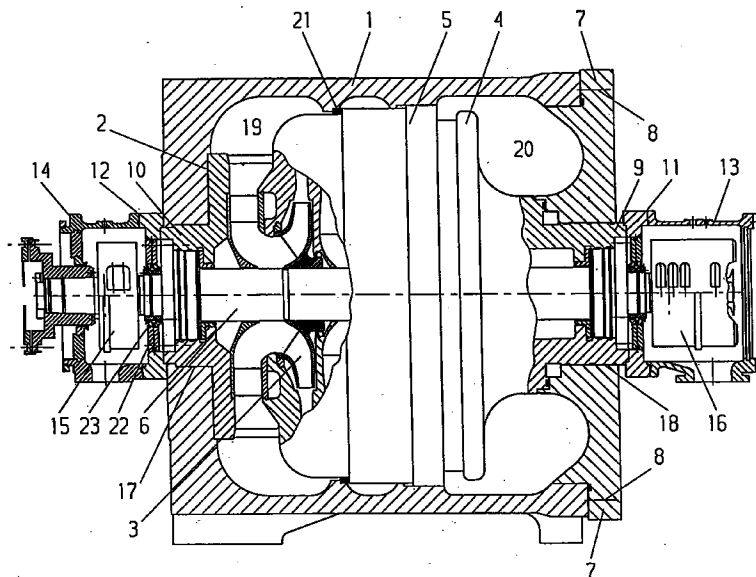
(71) Anmelder:
MANNESMANN Aktiengesellschaft
40213 Düsseldorf (DE)

(54) Turbomaschine, insbesondere Verdichter in Topfbauweise

(57) Die Erfindung betrifft eine Turbomaschine, insbesondere Verdichter in Topfbauweise mit einem eine Anlageschulter aufweisenden Gehäuse, einem darin einschiebbaren aus Rotor- und Statorteilen bestehenden Bündel und einem das Gehäuse auf einer Seite abschließenden Deckel sowie einer die Rotorteile tragenden Welle, deren aus dem Gehäuse nach rechts und nach links sich erstreckende Zapfen in je einem Lagerbock mittels eines Radiallagers und eines Radial-Axiallagers gelagert sind und ein Zapfenende mit einem Kupplungselement zum Anschluß für den Antrieb der Turbomaschine versehen ist, wobei die Führung des

Bündels in radialer Richtung durch eine im Bereich der Anlageschulter des Gehäuses angebrachte Bohrung und eine im Deckel angebrachte Bohrung und in axialer Richtung unter Betriebsbedingungen durch die Anlageschulter im Gehäuse und durch das Radial-Axiallager erfolgt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der jeweilige Lagerbock (13, 14) am jeweiligen aus dem Gehäuse (1) herausragenden stirnseitigen Ende des Stators (4, 5) des Bündels befestigt ist.



EP 0 840 016 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Turbomaschine, insbesondere Verdichter in Topfbauweise gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zur Einhaltung der Betriebsparameter und zur Sicherstellung der geforderten Laufruhe / Betriebssicherheit sind bei der Konstruktion und dem Bau von Turbomaschinen hohe Toleranzanforderungen einzuhalten. Besonders bei Umbauten ohne die Möglichkeit einer Gehäusenachbearbeitung können vorhandene Fertigungsungenauigkeiten zu größeren Problemen bei der Inbetriebnahme der Maschine führen. Die geschilderte Problematik tritt insbesondere dann auf, wenn das Gehäuse eines Verdichters in der Rohrleitung eingeschweißt ist und das aus Rotor- und Statorteilen bestehende Bündel ausgetauscht werden muß.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Turbomaschine, insbesondere Verdichter in Topfbauweise anzugeben, bei dem eine Umbaukonstruktion ohne die geschilderten Probleme möglich ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Bestandteil von Unteransprüchen.

Kern der Erfindung ist die Befestigung des Lagerbockes am aus dem Gehäuse herausragenden stirnseitigen Ende des Stators des Bündels. Dabei ist erfindungswesentlich, daß der Lagerbock mit dem Bündel und nicht mit dem Gehäuse verbunden ist. Bei einer üblichen konventionellen Konstruktion wird der Flansch des Lagerbockes direkt an das Gehäuse angeschraubt. Die erfindungsgemäße Anordnung ermöglicht eine exakte Positionierung von Rotorteilen zu Statorteilen außerhalb des Gehäuses. Da die Verluste einer Turbomaschine maßgeblich durch die Größe der Spalte zwischen Rotor- und Statorteil beeinflusst werden, ist die optimale Ausrichtung zwischen Rotor- und Statorteil des Bündels von entscheidender Bedeutung. Nach der Ausrichtung in der Werkstatt kann die genaue Lagezuordnung zwischen Rotor- und Statorteil durch Zylinder- und/oder Kegelstifte fixiert werden, so daß nach Abbau der Lagerböcke das ausgerichtete Bündel in das Gehäuse eingeschoben werden kann. Unabhängig von der Lagepositionierung des Bündels zur Gehäuseachse bleibt die eingestellte und die Verlustleistung bestimmende genaue Lagezuordnung zwischen Rotor- und Statorteil erhalten. Dadurch werden mögliche Einflüsse auf das Betriebsverhalten und die Betriebssicherheit der Maschine durch eventuelle Abweichungen in dem vorhandenen Gehäuse im Passungsbereich Bündel zum Gehäuse und Bündel zum Deckel vermieden.

Mit der vorgeschlagenen konstruktiven Ausführung hat das vorhandene Gehäuse und der vorhandene Deckel keinen Einfluß auf die Lage des Rotors zu den Statorteilen. Aus diesem Grunde ist es möglich, ohne Gehäuse eine Überprüfung der Einbaulage Rotor zu

Statorteil vorzunehmen. Dadurch werden Risiken bei der Montage auf der Baustelle in ein vorhandenes Gehäuse minimiert.

Je nach den Durchmesserhältnissen zwischen dem stirnseitigen Statorende und dem dazugehörigen Lagerbock kann es zweckmäßig sein, einen Adapter dazwischenzusetzen. Der Adapter wird in erster Linie vorteilhaft dazu genutzt, um einen Ausgleich zu dem in den meisten Fällen einen kleineren Durchmesser aufweisenden aus dem Gehäuse herausragenden Ende des Stators und dem einen größeren Durchmesser aufweisenden Flansch des Lagerbockes zu schaffen.

Der Adapter kann auch zur Aufnahme einer Dichtung (beispielsweise Sperrlabyrinth) zwischen Lagerbock und Wellendichtung genutzt werden, die bei gasgeschmierten Dichtungen und Labyrinthdichtungen, sowie bei ölgeschmierten Dichtungen mit getrenntem Ölsystem, d. h. Lageröl und Dichtungsöl sind getrennt, erforderlich ist. Der Anschluß des Sperrgases kann dabei direkt am Adapter erfolgen. Der Adapter kann auch zum Durchführen von Anschlußbohrungen zu Dichtungen oder Kammern im Statorende genutzt werden.

In der einzigen Figur wird anhand eines Ausführungsbeispiels im Längsschnitt die erfindungsgemäße Konstruktion näher erläutert.

Der in der einzigen Figur dargestellte Turboverdichter weist ein Gehäuse 1 in Topfbauweise auf. In diesem Ausführungsbeispiel ist der hier links liegende Bereich des Gehäuses 1 mit einer festen Anlageschulter 2 versehen. Alternativ ist auch die Anordnung eines Deckels als Anlageschulter möglich. In dieses Gehäuse 1 wird das aus Rotor- 3 und Statorteilen 4, 5 sowie einer Welle 6 bestehende Bündel axial eingeschoben. Dabei kommt das links sich befindende Statorteil 5 des Bündels an der Anlageschulter 2 zur Anlage. Den Abschluß auf der rechten Seite bildet ein Deckel 7, der über Schrauben 8 mit dem Gehäuse 1 verbunden ist. Das jeweilige stirnseitige Ende 9, 10 des Stators 4, 5 ragt über den stirnseitigen Abschluß des Deckels 7 bzw. des Gehäuses 1 hinaus. In diesem Ausführungsbeispiel ist an dieses Ende 9, 10 ein Adapter 11, 12 angeschraubt. Die andere Seite des Adapters 11, 12 ist mit dem jeweiligen Lagerbock 13, 14 verbunden. Das in diesem Ausführungsbeispiel hier links angeordnete Lager ist als Radiallager 15 und das rechts angeordnete Lager als Radial-Axiallager 16 ausgebildet. Die Führung des Bündels in radialer Richtung erfolgt zum einen über die Bohrung 17 in der Anlageschulter 2 des Gehäuses 1 und zum anderen in der Bohrung 18 des Deckels 7. In axialer Richtung erfolgt die Führung des Bündels unter Betriebsbedingungen durch die Anlageschulter 2 im Gehäuse 1 und durch das hier rechts angeordnete Radial-Axiallager 16. Die Abdichtung zwischen Saugdruck 19 und Enddruck 20 im Bündel zum Gehäuse 1 erfolgt über eine zwischen dem Statorteil 5 und dem Gehäuse 1 angeordnete Dichtung 21. In diesem Ausführungsbeispiel ist in beiden Adaptern 11, 12 ein

Sperrlabyrinth 23 als Dichtung zwischen Lagerbock 13, 14 und Wellendichtung angeordnet. Das Sperrgas wird dabei über einen Einsatz 22 dem jeweiligen Sperrlabyrinth 23 zugeführt.

5

Patentansprüche

1. Turbomaschine, insbesondere Verdichter in Topfbauweise mit einem eine Anlageschulter aufweisenden Gehäuse, einem darin einschiebbaren aus Rotor- und Statorteilen bestehenden Bündel und einem das Gehäuse auf einer Seite abschließenden Deckel sowie einer die Rotorteile tragenden Welle, deren aus dem Gehäuse nach rechts und nach links sich erstreckende Zapfen in je einem Lagerbock mittels eines Radiallagers und eines Radial-Axiallagers gelagert sind und ein Zapfende mit einem Kupplungselement zum Anschluß für den Antrieb der Turbomaschine versehen ist, wobei die Führung des Bündels in radialer Richtung durch eine im Bereich der Anlageschulter des Gehäuses angebrachte Bohrung und eine im Deckel angebrachte Bohrung und in axialer Richtung unter Betriebsbedingungen durch die Anlageschulter im Gehäuse und durch das Radial-Axiallager erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Lagerbock (13, 14) am jeweiligen aus dem Gehäuse (1) herausragenden stirnseitigen Ende des Stators (4, 5) des Bündels befestigt ist. 10
15
20
25
30

2. Turbomaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem jeweiligen aus dem Gehäuse (1) herausragenden stirnseitigen Ende des Stators (4, 5) des Bündels und dem jeweiligen Lagerbock (13, 14) ein Adapter (11, 12) angeordnet ist. 35

3. Turbomaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter (11, 12) zum Ausgleich des einen kleineren Durchmesser aufweisenden Statorendes und des einen größeren Durchmesser aufweisenden Lagerbockes (13, 14) eingesetzt wird. 40
45

4. Turbomaschine nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter (11, 12) in einem Gehäuse ring einen darin angeordneten Einsatz (22) mit einem Sperrlabyrinth (23) aufweist, das zur Trennung von Lagerbock (13, 14) und Wellendichtung mit Sperrgas beaufschlagbar ist. 50

5. Turbomaschine nach einem der Ansprüche 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter (11, 12) Anschlußbohrungen zu Dichtungen oder Kammern im Statorende aufweist. 55

